

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΗΛΙΟΥ

**ΕΡΓΟ: ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ
ΑΛΟΓΟΠΟΡΟ ΠΡΟΣ Ν. ΠΑΛΑΙΟΥ ΤΡΙΚΕΡΙΟΥ**



ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΗΛΙΟΥ

ΕΡΓΟ:

**«ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ
ΑΛΟΓΟΠΟΡΟ ΠΡΟΣ Ν.
ΠΑΛΑΙΟΥ ΤΡΙΚΕΡΙΟΥ»**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:

2.000.000 €

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ	3
2.1 Γενικά.....	3
2.2 Σύστημα προστασίας αγωγού από τσιμεντοστρώματα	3
2.3 Όδευση Υποθαλάσσιου αγωγού	4
2.4 Περιγραφή Διατομών	4
2.5 Φρεάτια	13
2.6 Υλικά	13

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν τεύχος αφορά στην τεχνική περιγραφή των απαιτούμενων εργασιών για την κατασκευή και λειτουργία του υποθαλάσσιου αγωγού ύδρευσης της ν. Παλαιού Τρικεριού. Το υπόψη έργο αποσκοπεί στην κάλυψη των αναγκών των κατοίκων και των επισκεπτών της νήσου σε παροχή πόσιμου ύδατος, οι οποίες σήμερα καλύπτονται από τακτά δρομολόγια υδροφόρων Δ/Ξ πλοίων.

Στόχους του εν λόγω έργου αποτελούν:

- Η ασφαλής μεταφορά πόσιμου νερού στη ν. Παλαιού Τρικεριού από το τερματικό φρεάτιο του χερσαίου τμήματος του νέου δικτύου μεταφοράς.
- Η κάλυψη των εθνικών και διεθνών προδιαγραφών, αναφορικά με τα ασφαλή υλικά ως προς τη διανομή πόσιμου νερού.
- Η εξασφάλιση επαρκούς πίεσης και ποσότητας πόσιμου νερού στο φρεάτιο δικλείδων στο τερματικό φρεάτιο του υποθαλάσσιου αγωγού.

Σημειώνεται πως εντός του νησιού υφίσταται δίκτυο διανομής πόσιμου νερού και δεξαμενή αποθήκευσης νερού, μέσω των οποίων καλύπτονται οι ανάγκες ύδρευσης των κατοίκων. Το δίκτυο έχει εγκατασταθεί εντός των τοπικών οδών και μονοπατιών οι οποίες κατά κανόνα έχουν μικρό πλάτος, ενώ η υφιστάμενη δεξαμενή απαντάται σε υψόμετρο περί τα +70m από τη στάθμη της θάλασσας και σε απόσταση μικρότερη του 1km από την ακτή του νησιού.

2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

2.1 Γενικά

Ο υποθαλάσσιος (δίδυμος) αγωγός έχει συνολικό μήκος 1168m περίπου και οδεύει από το χερσαίο φρεάτιο στην περιοχή του Αλογόπορου (ΧΘ 0+000) έως το χερσαίο φρεάτιο στη νήσο Παλαιό Τρίκερι (ΧΘ 1+167.17). Περιλαμβάνει μικρού μήκους χερσαία τμήματα και θαλάσσιο τμήμα, το οποίο ορίζεται από την ίσαλο γραμμή και κατάντη. Το μεγαλύτερο βάθος φυσικού πυθμένα που συναντά η όδευση του αγωγού είναι περί τα -35m από ΜΣΘ.

Όπως παρουσιάζεται στη μελέτη του έργου, εντός της ζώνης θραύσης των κυματισμών απαιτείται ο ενταφιασμός των δίδυμων αγωγών σε όρυγμα ώστε να μην παρεμποδίζονται οι παράκτιες ακτομηχανικές διεργασίες, ήτοι έως φυσικά βάθη πυθμένα περί τα -4.0m. Εντός του ορύγματος θα τοποθετηθεί και σύστημα προστασίας έναντι κυματισμών από τσιμεντοστρώματα. Εν τέλει, τα τμήματα κατά μήκος των οποίων ο αγωγός προβλέπεται εντός ορύγματος καθορίστηκαν όχι μόνο βάση της ανωτέρω συνθήκης αλλά και βάση της μηκοτομής του φυσικού πυθμένα κατά μήκος του άξονα όδευσης του αγωγού.

Στο τμήμα των μεγάλων βαθών, οι δίδυμοι αγωγοί οδεύουν εδραζόμενοι επί του πυθμένα, εντός πρίσματος εγκιβωτισμού επί του οποίου τοποθετείται το σύστημα προστασίας από τσιμεντοστρώματα. Η επιλογή για τοποθέτηση των αγωγών εντός επιχώματος έγινε για βέλτιστη προστασία τους έναντι υδροδυναμικών και ανθρωπογενών ατυχηματικών φορτίσεων, καθώς και για την ομοιογενή έδραση των τσιμεντοστρωμάτων.

2.2 Σύστημα προστασίας αγωγού από τσιμεντοστρώματα

Η προστασία των δίδυμων αγωγών έναντι υδροδυναμικών φορτίων αλλά και κακώσεων λόγω πρόσκρουσης αλιευτικού εξοπλισμού εξασφαλίζεται με τη χρήση εύκαμπτων στρωμάτων κυβόλιθων εκ σκυροδέματος (τσιμεντοστρώματα). Η συγκεκριμένη λύση εμφανίζει πέραν του μικρότερου πάχους της, ευκαμψία στην απόκριση του συστήματος προστασίας έναντι υδροδυναμικών φορτίων. Η κρίσιμη διάσταση του πάχους του στρώματος καθορίζεται από τα αναπτυσσόμενα υδροδυναμικά φορτία σε κάθε βάθος όδευσης του αγωγού όπως παρουσιάζεται και στη μελέτη του έργου.

Ο σχεδιασμός του συστήματος προστασίας με εύκαμπτα στρώματα κυβόλιθων από σκυρόδεμα παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως η εξασφάλιση καλύτερων συνθηκών ροής και απόκρισης στα αναπτυσσόμενα υδροδυναμικά φορτία, δυνατότητα ευκαμψίας και παραμόρφωσης του συστήματος, ευκολότερη τοποθέτηση ακόμα και στα μεγάλα βάθη όδευσης του αγωγού και τελικώς μικρότερο χρόνο και καλύτερη ποιότητα κατασκευής.

2.3 Όδευση Υποθαλάσσιου αγωγού

Ο άξονας όδευσης του δίδυμου αγωγού χάραχθηκε έτσι ώστε να διασυνδεθεί η περιοχή του Αλογόπορου με τη νήσο Τρίκερι και ταυτόχρονα:

- Να εκτραπεί κατά το δυνατό η χάραξη της όδευσης από τον τοπική ανύψωση του πυθμένα (ύφαλος) που εντοπίζεται στην περιοχή του ακρωτηρίου του Αλογόπορου, ώστε να περιοριστούν στην περιοχή αυτή οι βυθοκορήσεις. Η παρουσία της τοπικής ανύψωσης στη μηκοτομή του φυσικού πυθμένα κατά μήκος της όδευσης του αγωγού, οδήγησε στη διαμόρφωση τμήματος μετάβασης μήκους 130m περίπου προ και 30m περίπου μετά τον ύφαλο καθώς και στην διαμόρφωση τμήματος εντός ορύγματος στις Χ.Θ.0+298 έως 0+435, όπου και εντοπίζεται ο ύφαλος βραχώδης σχηματισμός.
- Να συναντήσει ο άξονας όδευσης του υποθαλάσσιου αγωγού τις περιοχές με απότομες σχετικά κλίσεις (20-25% οριακά) υπό γωνία, ώστε να απομειωθεί η κλίση κατά τον άξονα του αγωγού.
- Να αφεθεί ικανή απόσταση μεταξύ του άξονα του δίδυμου αγωγού και των ποντισμένων υποβρύχιων καλωδίων σύμφωνα με τις συστάσεις του ΔΕΔΔΗΕ.

Συνοπτική περιγραφή των επιμέρους τυπικών διατομών του αγωγού παρουσιάζεται στις παραγράφους που ακολουθούν. Επισημαίνεται ότι οι δυο δίδυμοι αγωγοί οδεύουν σε κάθε περίπτωση παράλληλα ο ένας με τον άλλο, σε αξονική απόσταση ίση με 0.5m.

2.4 Περιγραφή Διατομών

Βάση της μηκοτομής του φυσικού πυθμένα κατά μήκος της όδευσης του αγωγού αλλά και του βαθμού κυματικής προσβολής προέκυψαν διαφορετικές τυπικές διατομές, οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά ακολούθως και συνοπτικά στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 2-1: Συνοπτική παρουσίαση των τυπικών διατομών του διδύμου αγωγού στο Υ/Θ τμήμα του

Διατομή	A-A	A'-A'	B-B	A'-A'	Γ-Γ		A'-A'	A-A	
Τμήμα	Αλογόπορος				Περιοχή μεγάλων βαθών		Τρίκερι		
Βάθη φυσικού πυθμένα	±0.0m έως - 4.7m	-4.7 m έως - 5.7m	-5.7m έως - 7.0m	-7.0m έως - 10.0m	-10m έως -38m	-38m έως -21m	-21m έως - 17.5m	-17.5m έως - 10.0m	-10.0m έως ±0.0m
Αποστάσεις μεταξύ (m)	157	127	137	29	539		8	111	
Χ.Θ. (m)	0+014 έως 0+171	0+171 έως 0+298	0+298 έως 0+435	0+435 έως 0+464	0+464 έως 1+003		1+003 έως 1+011	1+011 έως 1+122	
Σύσταση πυθμένα	Αμμοχαλικώδης	Αμμοχαλικώδης	Βραχώδης	Αμμοχαλικώδης/ Βραχώδης	Αμμοχαλικώδης		Αμμοχαλικώδης	Αμμοχαλικώδης/Βραχώδης	
Μορφή διατομής	Σε όρυγμα	Μεταβατική διατομή	Σε όρυγμα	Μεταβατική διατομή	Επί του πυθμένα		Μεταβατική διατομή	Σε όρυγμα	
Βάθος ορύγματος (m)	1.5m περίπου	-	1.5m min	-	-		-	1.5m περίπου	
Στρώση θωράκισης	Τσιμεντ/τα τύπου Α (0.50 x 0.40 x 0.30m)	Τσιμεντ/τα τύπου Α (0.50 x 0.40 x 0.30m)	πλάκα σκυροδέματος (t=0,30m)	Τσιμεντ/τα τύπου Α (0.50 x 0.40 x 0.30m)	Τσιμεντ/τα τύπου Β (0.50 x 0.40 x 0.15m)		Τσιμεντ/τα τύπου Α (0.50 x 0.40 x 0.30m)	Τσιμεντ/τα τύπου Α (0.50 x 0.40 x 0.30m)	
Αποστάσεις μεταξύ ερμάτων	3.0m (βάθη: 0< d< 6m)	3.0m, (βάθη: 0< d< 6m)	4.00m (βάθη: 6< d< 13m)	4.00m (βάθη: 6< d< 13m)	5.0m (βάθη: d>13m) & 4.0m (βάθη: 6< d< 13m)	5.0m (βάθη: d>13m)	5.0m (βάθη: d>13m)	5.0m (βάθη: d>13m) & 4.0m (βάθη: 6< d< 13m)	4.0m (βάθη: 6< d< 13m) & 3.0m (βάθη :0< d< 6m)

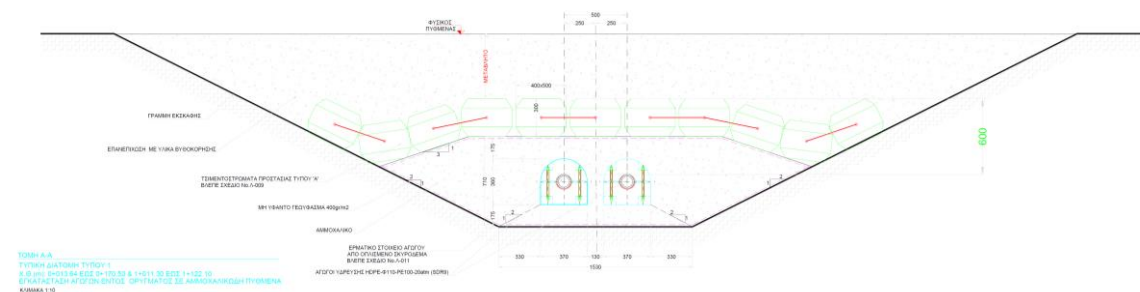
- Χερσαία Διατομή

Τα πρώτα μέτρα της όδευσης του υποθαλάσσιου αγωγού από την ίσαλο προς τα ανάντη του χερσαίου τμήματος και τη σύνδεση με τα φρεάτια βανών στον Αλογόπορο και στο Παλιό Τρίκερι, μέχρι ισοβαθούς +1,50m από ΜΣΘ θα διαμορφωθούν με θωράκιση κατ'αντιστοιχία με τη διατομή όδευσης του αγωγού στα αβαθή (τυπική διατομή A-A), ώστε να προστατευτεί η διατομή από την αναρρίχηση των κυματισμών.

Η ευστάθεια του αγωγού έναντι άνωσης θα εξασφαλιστεί με έρματα τα οποία θα τοποθετηθούν στο τμήμα του αγωγού που βρίσκεται μέχρι και την στάθμη της Μέγιστης πλήμνης (+0.68m από ΜΣΘ).

- Τυπική Διατομή A-A

Τα πρώτα τμήματα του υποθαλάσσιου δίδυμου αγωγού αφορούν σε βάθη από $\pm 0.0\text{m}$ έως -4.7m , με μήκος 157m στην περιοχή του Αλογόπορου και σε βάθη από $\pm 0.0\text{m}$ έως -17.5m , με μήκος 111m στην περιοχή της νήσου Παλιό Τρίκερι, ενώ βρίσκεται εντός της ζώνης θραύσης των κυματισμών. Λόγω της έντονης κυματικής δραστηριότητας στη ζώνη αυτή, οι δίδυμοι αγωγοί προβλέπονται εντός ορύγματος, προστατευμένοι με χρήση τσιμεντοστρωμάτων πάχους 0.30m (τύπος Α).



Εικόνα 1: Τυπική απεικόνιση της διατομής A-A

Το ελάχιστο εκσκαπτόμενο βάθος του αύλακος υπολογίζεται 1.0m περίπου, ώστε η άνω στάθμη της θωράκισης να ευρίσκεται πάντα κάτω από τη στάθμη του φυσικού πυθμένα. Το πλάτος του ορύγματος στη βάση ορίζεται ίσο με 1.53m, ώστε να εξασφαλίζεται η τοποθέτηση των διδύμων αγωγών με ασφάλεια. Τα πρηνή εκσκαφής αύλακος διαμορφώνονται με κλίση η οποία εξαρτάται από το υλικό του πυθμένα. Καθότι σύμφωνα με τα γεωλογικά ευρήματα στην περιοχή υποθαλάσσιας όδευσης του αγωγού ο πυθμένας χαρακτηρίζεται ως γαιώδης, προβλέπεται η κλίση των πρηνών να διαμορφωθεί ως 1:2 (κατακόρυφα : οριζόντια).

Λόγω του γαιώδους χαρακτήρα του πυθμένα, για την έδραση του υποθαλάσσιου αγωγού επί της επιφάνειας εκσκαφής του ορύγματος προβλέπεται διάστρωση με μη υφαντό

γεωύφασμα βάρους 400gr/m^2 και επί αυτού διάστρωση αμμοχάλικου πάχους 0.175m . Το γεωύφασμα θα εκτείνεται και στα πρηνή, σε επαρκές μήκος, μέχρι τη στάθμη των τσιμεντοστρωμάτων περίπου (βλ. Σχέδιο Λ-008). Επί της εξισωτικής στρώσης αμμοχάλικου προβλέπεται η έδραση του ερματισμένου αγωγού. Οι δυο αγωγοί τοποθετούνται σε αξονική απόσταση 0.50m , με την καθαρή απόσταση μεταξύ τους να είναι ίση με 0.39m . Μετά την τοποθέτηση των δίδυμων αγωγών προβλέπεται η πλήρωση του ορύγματος και ο εγκιβωτισμός τους με αμμοχάλικο. Τα χρησιμοποιούμενα αμμοχάλικα θα είναι προελεύσεως χειμάρρων ή ορυχείων ή λατομείου, αυτούσια, μετά από διαλογή και σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου. Η πλήρωση του ορύγματος γίνεται μέχρι στάθμης 0.175m από την άνω άντυγα του έρματος του αγωγού, με την επίχωση να διαμορφώνεται με στέψη πλάτους περί τα 2.0m και πρηνή. Τα πρηνή της επίχωσης διαμορφώνονται με κλίση 1:3 (κατακόρυφα : οριζόντια). Στη διαμορφωμένη επιφάνεια προβλέπεται διάστρωση με μη υφαντό γεωύφασμα βάρους 400gr/m^2 , το οποίο θα εκτείνεται στα πρηνή εκσκαφής ως και 1.0m περίπου πέραν της στρώσης θωράκισης, ώστε να αποφευχθεί η έκπλυση των λεπτόκοκκων κλασμάτων του υλικού επίχωσης διαμέσου των κενών του συστήματος προστασίας.

Επί της στρώσης εγκιβωτισμού και του γεωυφάσματος επί αυτής, προβλέπεται η διαμόρφωση της στρώσης θωράκισης με τη διάστρωση τσιμεντοστρωμάτων εξωτερικών διαστάσεων $5,70\text{m}$ επί $6,33\text{m}$ και πάχους 30cm (τύπος Α) για την προστασία του αγωγού έναντι κυματικής δράσης και θαλάσσιων ρευμάτων. Τα στρώματα κατασκευάζονται από κυβόλιθους σκυροδέματος ποιότητας C30/37, ενώ το μέγεθος του κάθε κυβόλιθου προβλέπεται $0,50 \times 0,40 \times 0,30\text{m}$. Οι αποστάσεις - αρμοί μεταξύ των κυβολίθων προβλέπονται στα 3cm . Οι κυβόλιθοι συνδέονται μεταξύ τους με σχοινί από πολυπροπυλένιο διαμέτρου $\Phi 20\text{mm}$ και ελάχιστης εφελκυστικής αντοχής (breaking strength) 6.8tons . Οι λεπτομέρειες των στρωμάτων δίνονται στο σχέδιο «Κατασκευαστικές Λεπτομέρειες Τσιμεντοστρώματος Τύπου Α'» (Σχέδιο Λ-009) της μελέτης.

Η πλήρωση του ορύγματος μέχρι την αρχική στάθμη φυσικού πυθμένα θα γίνει με επιλεγμένα υλικά εκσκαφής.

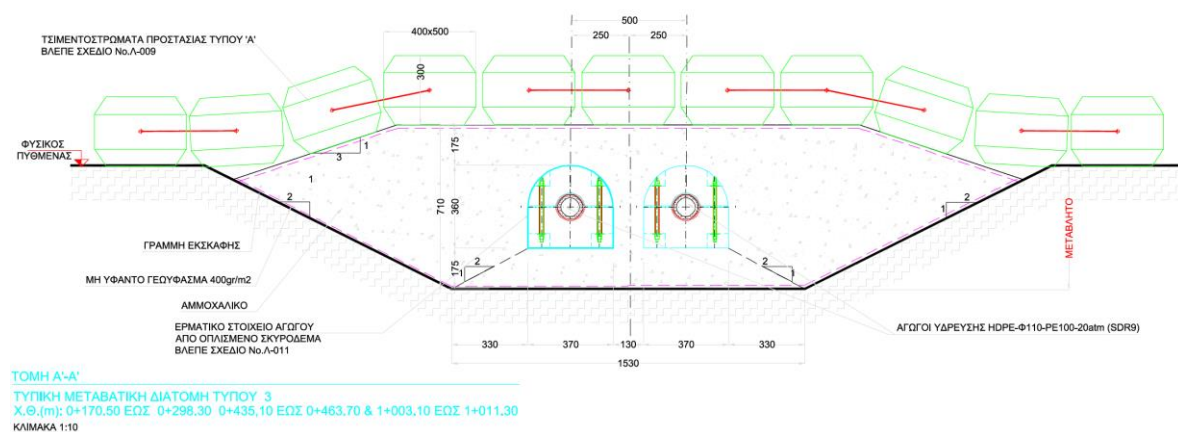
Ο ερματισμός του αγωγού για την εξουδετέρωση της άνωσης και την πόντιση του αγωγού γίνεται με την χρήση μεμονωμένων ερματικών στοιχείων δακτυλοειδούς μορφής, τα οποία τοποθετούνται ανά αποστάσεις σύμφωνα με το βάθος όδευσης του αγωγού, ήτοι 3.0m για βάθη $0.0\text{m} < d < 6.0\text{m}$. Τα έρματα επισημαίνεται ότι θα τοποθετηθούν «εναλλάξ» στους δυο αγωγούς ώστε να παρέχεται σε κάθε περίπτωση επαρκής απόσταση μεταξύ παρειάς έρματος και εξωτερικής διαμέτρου του δίδυμου αγωγού.

Τυπική τομή στο τμήμα αυτό του υποθαλάσσιου αγωγού δίνεται στο σχέδιο «Τυπικές Διατομές Προτεινόμενων Έργων» (Λ-008) της μελέτης.

ο Τυπική Διατομή Α'-Α'

Η τυπική διατομή Α'-Α' αφορά μεταβατική διατομή, η οποία περιγράφει την μετάβαση από διατομή με τους αγωγούς εντός ορύγματος σε διατομή με τους αγωγούς εκτός ορύγματος. Στην περιοχή του Αλογόπορου αφορά περιοχή μήκους 127m (βάθη από 4.7m έως 5.7m), σε περιοχή όπου ο φυσικός πυθμένας διαμορφώνεται πολύ ήπια, με μικρές κλίσεις, καθώς και στην περιοχή εξόδου από την περιοχή του βραχώδους υφάλου (μήκους 29 σε βάθη μεταξύ -7.0m και -10.0m). Στην περιοχή της νήσου Παλαιό Τρίκερι περιγράφει μικρότερο τμήμα της όδευσης, καθώς η έξοδος των αγωγών από το όρυγμα ολοκληρώνεται σε μήκος 8m, σε βάθη μεταξύ -21.0m και -17.5m.

Καθότι πρόκειται για μεταβατική διατομή (πολλώ δε μάλλον για την περιοχή του Αλογόπορου όπου τα απαντώμενα φυσικά βάθη είναι μικρότερα των 10m), θα εφαρμοστεί συντηρητικά και πάλι προστασία έναντι κυματικής δράσης με χρήση τσιμεντοστρωμάτων διευρυμένου πάχους 0.30m (τύπος Α).



Εικόνα 2: Τυπική απεικόνιση της διατομής Α'-Α'

Το εκσκαπτόμενο βάθος του αύλακος είναι μεταβλητό και ορίζεται βάση της μηκοτομής ώστε κάτω από την κάτω άντυγα του αγωγού να υπάρχει ελεύθερο ύψος 30cm για τη διαμόρφωση της στρώσης έδρασης από αμμοχάλικο. Το πλάτος του ορύγματος στη βάση ορίζεται ίσο με 1.53m, ώστε να εξασφαλίζεται η τοποθέτηση των διδύμων αγωγών με ασφάλεια. Τα πρηνή εκσκαφής αύλακος διαμορφώνονται με κλίση η οποία εξαρτάται από το υλικό του πυθμένα. Καθότι σύμφωνα με τα γεωλογικά ευρήματα στην περιοχή υποθαλάσσιας όδευσης του αγωγού ο πυθμένα είναι γαιώδης, προβλέπεται η κλίση των πρηνών να διαμορφωθεί ως 1:2 (κατακόρυφα : οριζόντια).

Λόγω της γαιώδους φύσης του πυθμένα, για την έδραση του υποθαλάσσιου αγωγού επί της επιφάνειας εκσκαφής του ορύγματος προβλέπεται διάστρωση με μη υφαντό γεωύφασμα βάρους 400gr/m² και επί αυτού διάστρωση αμμοχάλικου πάχους 0.175m. Το γεωύφασμα θα εκτείνεται και στα πρηνή, σε επαρκές μήκος, μέχρι τη στάθμη των τσιμεντοστρωμάτων περίπου (βλ. Σχέδιο Λ-008). Επί της εξισωτικής στρώσης προβλέπεται η έδραση του ερματισμένου αγωγού. Μετά την τοποθέτηση των δίδυμων αγωγών προβλέπεται η πλήρωση του ορύγματος και ο εγκιβωτισμός τους σε αμμοχάλικο. Τα χρησιμοποιούμενα αμμοχάλικα θα είναι προελεύσεως χειμάρρων ή ορυχείων ή λατομείου, αυτούσια, μετά από διαλογή και σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου. Η πλήρωση του ορύγματος γίνεται μέχρι στάθμης 0.175m από την άνω άντυγα του έρματος του αγωγού, με την επίχωση να διαμορφώνεται με στέψη πλάτους περί τα 2.0m και πρηνή κλίσης 1:3 (κατακόρυφα : οριζόντια), μέχρι απαντήσεως του φυσικού πυθμένα. Στη διαμορφωμένη επιφάνεια προβλέπεται διάστρωση με μη υφαντό γεωύφασμα βάρους 400gr/m², το οποίο θα εκτείνεται στα πρηνή εκσκαφής ως και 1.0m περίπου πέραν της στρώσης θωράκισης, ώστε να αποφευχθεί η έκπλυση των λεπτόκοκκων κλασμάτων του υλικού επίχωση διαμέσου των κενών του συστήματος προστασίας.

Επί της στρώσης εγκιβωτισμού και του γεωυφάσματος επί αυτής, προβλέπεται η διαμόρφωση της στρώσης θωράκισης με τη διάστρωση τσιμεντοστρωμάτων ιδίου τύπου (Τύπος Α) με αυτά που τοποθετούνται στις περιοχές προσαιγιάλωσης (βλ. Διατομή Α-Α). Οι λεπτομέρειες των στρωμάτων δίνονται στο σχέδιο «Κατασκευαστικές Λεπτομέρειες Τσιμεντοστρώματος Τύπου Α'» (βλ. Σχέδιο Λ-009) της μελέτης.

Ο ερματισμός του αγωγού για την εξουδετέρωση της άνωσης και την πόντιση του αγωγού γίνεται όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω με την χρήση μεμονωμένων ερματικών στοιχείων δακτυλοειδούς μορφής, τα οποία τοποθετούνται ανά αποστάσεις σύμφωνα με το βάθος όδευσης του αγωγού, ήτοι ήτοι 3.0m για βάθη 0.0m < d < 6.0m, 4.0m για βάθη 6.0m < d < 13.0m και 5.0m για βάθη > 13m. Τα έρματα επισημαίνεται ότι θα τοποθετηθούν «εναλλάξ» στους δυο αγωγούς ώστε να παρέχεται σε κάθε περίπτωση επαρκής απόσταση μεταξύ παρειάς έρματος και εξωτερικής διαμέτρου του δίδυμου αγωγού.

Τυπική τομή στο τμήμα αυτό του υποθαλάσσιου αγωγού δίνεται στο σχέδιο «Τυπικές Διατομές Προτεινόμενων Έργων» (Λ-008) της μελέτης.

ο Τυπική Διατομή Β-Β

Η τυπική διατομή Β-Β αφορά στην περιοχή στην οποία ο δίδυμος υποθαλάσσιος αγωγός οδεύει εντός ορύγματος που διανοίγεται στην βραχώδη ύφαλη έξαρση του πυθμένα, που απαντάται σύμφωνα με τη μηκοτομή στο τμήμα από Χ.Θ. 0+298 έως 0+435 περίπου (βάθη από 5.7m έως 7.0m). Καθώς το όρυγμα προβλέπεται εντός βραχώδους πυθμένα, ήτοι με τα

(ΜΕΤΑΒΛΗΤΟ)

ΦΥΣΙΚΟΣ ΠΥΘΜΕΝΑΣ

ΕΠΙΧΩΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
ΒΛΕΠΕ ΤΕΥΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΜΕ ΥΛΙΚΑ ΒΥΘΟΚΟΡΗΣΗΣ

ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗ ΠΛΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
ΒΛΕΠΕ ΣΧΕΔΙΟ No.Λ-012

ΣΑΚΚΟΛΙΘΟΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΜΗ ΥΦΑΝΤΟ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ 400gr/m2

ΕΡΜΑΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΑΓΩΓΟΥ
ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
ΒΛΕΠΕ ΣΧΕΔΙΟ No.Λ-011

ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ

ΓΡΑΜΜΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

ΑΓΩΓΟΙ ΥΔΡΕΥΣΗΣ HDPE-Φ110-PE100-20atm (SDR9)

1200

175

360

710

350

500

350

min 1200

ΤΟΜΗ Β-Β

ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΥΠΟΥ 2

Χ.Θ. : 0+298,30 ΕΩΣ 0+453,10

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΕΝΤΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ ΣΕ ΒΡΑΧΩΔΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:10

Το εκσκαπτόμενο βάθος του αύλακος είναι μεταβλητό, με ελάχιστο βάθος 1.0m περίπου, το οποίο ορίζεται βάσει της μηκοτομής. Το ελάχιστο πλάτος του ορύγματος στη βάση ορίζεται ίσο με 1.53m, ώστε να εξασφαλίζεται η τοποθέτηση των διδύμων αγωγών με ασφάλεια. Τα πρηνή εκσκαφής αύλακος διαμορφώνονται με κλίση η οποία εξαρτάται από το υλικό του πυθμένα. Καθότι σύμφωνα με τα γεωλογικά ευρήματα στην περιοχή υποθαλάσσιας όδευσης του αγωγού ο πυθμένας είναι βραχώδης, η κλίση των πρηνών θα διαμορφωθεί βάσει των απαντώμενων συνθηκών και των μέσων που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος προς εξασφάλιση των ανωτέρω.

Σελίδα 10

προβλέπεται η πλήρωση του ορύγματος και ο εγκιβωτισμός τους σε αμμοχάλικο. Η πλήρωση του ορύγματος γίνεται μέχρι στάθμης 0.175m από την άνω άντυγα του έρματος του αγωγού, με την επίχωση να διαμορφώνεται με στέψη εκτιμώμενου πλάτους περί το 1,3m. Τα χρησιμοποιούμενα αμμοχάλικα θα είναι προελεύσεως χειμάρρων ή ορυχείων ή λατομείου, αυτούσια, μετά από διαλογή και σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου. Στη διαμορφωμένη επιφάνεια προβλέπεται διάστρωση με μη υφαντό γεωύφασμα βάρους 400gr/m², το οποίο θα εκτείνεται στα βραχώδη πρανή στα οποία και θα αγκυρώνεται από τους σακκολίθους σφράγισης που θα χρησιμοποιηθούν, προς αποφυγή έκπλυσης των λεπτόκοκκων κλασμάτων του υλικού επίχωσης διαμέσου των κενών εκατέρωθεν της πλάκας προστασίας.

Επί της στρώσης εγκιβωτισμού και του γεωυφάσματος επί αυτής, προβλέπεται η διαμόρφωση της θωράκισης με την τοποθέτηση των προκατασκευασμένων πλακών προστασίας από οπλισμένο σκυρόδεμα, διαστάσεων 2.00m x 1.20 x 0.30m (βλ. Σχέδιο Λ-012). Η μικρή διάσταση της πλάκας προβλέπεται να διαταχθεί κάθετα στον άξονα όδευσης του αγωγού. Όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω, τα διάκενα μεταξύ των πλακών και των βραχωδών πρανών του ορύγματος σφραγίζονται με την χρήση σακκολίθων σκυροδέματος. Οι σακκόλιθοι προβλέπονται 80kg έκαστος, ενώ θα αποτελούνται από σάκκους καμβά ή άλλου κατάλληλου υλικού, πληρωμένοι κατά περίπου 70% με νωπό σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25.

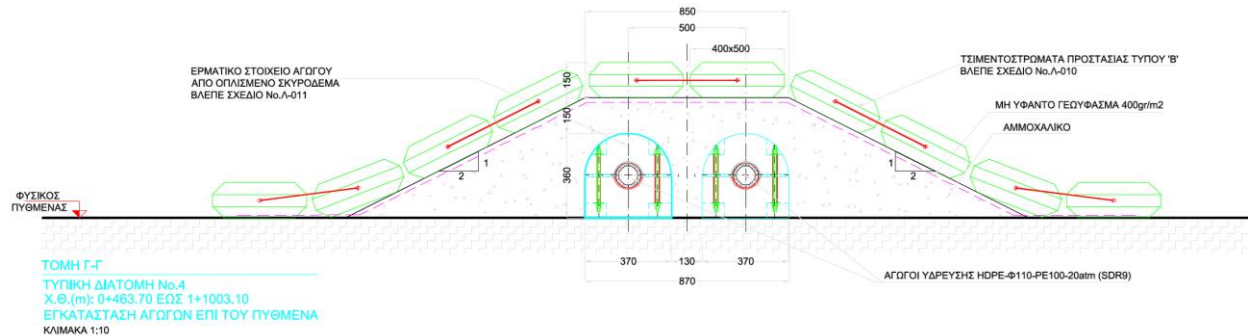
Η πλήρωση του ορύγματος θα γίνει με επιλεγμένα υλικά εκσκαφής, με το πάχος της επίχωσης να ορίζεται περί τα 0.50m.

Ο ερματισμός του αγωγού για την εξουδετέρωση της άνωσης και την πόντιση του αγωγού γίνεται όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω με την χρήση μεμονωμένων ερματικών στοιχείων δακτυλοειδούς μορφής, τα οποία τοποθετούνται ανά αποστάσεις σύμφωνα με το βάθος όδευσης του αγωγού, ήτοι 4.0m για βάθη 6.0m < d < 13.0m. Τα έρματα επισημαίνεται ότι θα τοποθετηθούν «εναλλάξ» στους δυο αγωγούς ώστε να παρέχεται σε κάθε περίπτωση επαρκής απόσταση μεταξύ παρειάς έρματος και εξωτερικής διαμέτρου του δίδυμου αγωγού. Τυπική τομή στο τμήμα αυτό του υποθαλάσσιου αγωγού δίνεται στο σχέδιο «Τυπικές Διατομές Προτεινόμενων Έργων» (Λ-008) της μελέτης.

ο Τυπική Διατομή Γ-Γ

Η τυπική διατομή Γ-Γ περιγράφει το μεγαλύτερο μήκος της όδευσης του δίδυμου υποθαλάσσιου αγωγού (περί τα 539m), σε βάθη από -10m περίπου στην περιοχή του Αλογόπορου έως περίπου -20m στην περιοχή του Παλαιού Τρικεριού (αφορά στο βαθύτερο τμήμα του διαύλου Τρικεριού).

Λόγω των απομειωμένων κυματικών χαρακτηριστικών σε αυτά τα βάθη, οι αγωγοί οδεύουν επί του πυθμένα, εντός όμως επιχώματος προστασίας ώστε να θωρακίζονται έναντι ατυχηματικών φορτίσεων (σύρση/πτώση άγκυρας και αλιευτικού εξοπλισμού κλπ.). Τα τσιμεντοστρώματα που εφαρμόζονται στην εν λόγω διατομή, είναι μικρότερου πάχους, με πάχος 0.15m (τύπος Β).



Εικόνα 4: Τυπική απεικόνιση της διατομής Γ-Γ

Οι αγωγοί τοποθετούνται ερματισμένοι απευθείας επί του φυσικού πυθμένα και ακολουθούν το προφίλ του. Οι δυο αγωγοί τοποθετούνται σε αξονική απόσταση 0.50m, με την καθαρή απόσταση μεταξύ των αγωγών να είναι ίση με 0.39m. Για τη διαμόρφωση της επίχωσης επί της οποίας θα τοποθετηθούν τα τσιμεντοστρώματα προστασίας προβλέπεται η διαμόρφωση πρίσματος εγκιβωτισμού των αγωγών από αμμοχάλικο. Το πρίσμα εγκιβωτισμού θα διαμορφωθεί έως στάθμης 0.15m άνω της άνω επιφάνειας του έρματος, με τη στέψη του να ορίζεται ίση περίπου με 0.90m και τα πρανή να διαμορφώνονται με φυσική κλίση (περίπου 1:2, κατακόρυφα : οριζόντια).

Επί της διαμορφωμένης επίχωσης θα διαστρωθεί μη υφαντό γεωύφασμα βάρους 400gr/m² ώστε να αποφευχθεί η έκπλυση των λεπτόκοκκων κλασμάτων του υλικού επίχωσης διαμέσου των κενών του συστήματος προστασίας. Επί του γεωυφάσματος θα τοποθετηθεί εν συνεχεία το σύστημα προστασίας, ήτοι τσιμεντόστρωμα εξωτερικών διαστάσεων 4,27m επί 6,33m και πάχους 15cm (τύπος Β) για την προστασία του αγωγού έναντι κυματικής δράσης και θαλάσσιων ρευμάτων. Τα στρώματα κατασκευάζονται από κυβόλιθους σκυροδέματος ποιότητας C30/37, ενώ το μέγεθος του κάθε κυβόλιθου προβλέπεται 0,50 x 0,40 x 0,15m. Οι αποστάσεις - αρμοί μεταξύ των κυβολίθων προβλέπονται στα 3εκ. Οι κυβόλιθοι συνδέονται μεταξύ τους με σχοινί από πολυπροπυλένιο διαμέτρου Φ20mm και ελάχιστης εφελκυστικής αντοχής (breaking strength) 6.8tons. Οι λεπτομέρειες των στρωμάτων δίνονται στο σχέδιο «Κατασκευαστικές Λεπτομέρειες Τσιμεντοστρώματος Τύπου Β'» (Σχέδιο Λ-010) της μελέτης.

Ο ερματισμός του αγωγού για την εξουδετέρωση της άνωσης και την πόντιση του αγωγού γίνεται όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω με την χρήση μεμονωμένων ερματικών στοιχείων δακτυλοειδούς μορφής, τα οποία τοποθετούνται ανά αποστάσεις σύμφωνα με το βάθος όδευσης του αγωγού, ήτοι 5.0m (για βάθη >13m) κατά τα ανωτέρω.

Τυπική τομή στο τμήμα αυτό του υποθαλάσσιου αγωγού δίνεται στο σχέδιο «Τυπικές Διατομές Προτεινόμενων Έργων» (Λ-008) της μελέτης.

2.5 Φρεάτια

Ο υποθαλάσσιος αγωγός εκκινεί από την πλευρά του Αλογόπορου από φρεάτιο δικλίδων στο οποίο καταλήγει η μελέτη του χερσαίου τμήματος. Ο χερσαίος αγωγός από τη νέα δεξαμενή έχει υπολογισθεί σε DN160.

Η θέση του φρεατίου προβλέπεται επί της υφιστάμενης οδού, στο τμήμα απόληξης αυτής επί της παραλίας. Ο σχεδιασμός του φρεατίου πραγματοποιήθηκε με γνώμονα τον επαρκή χώρο για τη διευκόλυνση στον χειρισμό των δικλίδων και των εργασιών συντήρησης και επισκευής. Προς τούτο, η πλάκα οροφής διαμορφώθηκε από οπλισμένο σκυρόδεμα και είναι αφαιρούμενη (βλ. σχέδια μελέτης Λ-003, Λ-013, Λ-015, Λ-017). Κατ' αντιστοιχία σχεδιάστηκαν τα φρεάτια σύνδεσης του υποθαλάσσιου αγωγού με το χερσαίο δίκτυο στην ν. Παλαιού Τρικερίου (βλ. σχέδια Λ-004, Λ-014, Λ-015, Λ-018).

2.6 Υλικά

Οι αγωγοί προτείνονται από HDPE 3^{ης} γενιάς, PN20, ενώ τα ειδικά εξαρτήματα (Υ, γωνίες κλπ.) προτείνονται από HDPE 3^{ης} γενιάς, PN16. Τα εξαρτήματα του δικτύου όπως δικλείδες χειρισμού/διακοπής, εξαεριστικά αγωγών κλπ. προτείνονται από ελατό χυτοσίδηρο.

Τα εξαεριστικά προβλέπονται τριπλής ενέργειας και τοποθετούνται μαζί με τις δικλείδες χειρισμού/διακοπής, καθώς και τα φίλτρα εντός φρεατίων εξ οπλισμένου σκυροδέματος στις περιοχές προσαιγιάλωσης του αγωγού, με θυρίδα επίσκεψης και κάλυμμα από χυτοσίδηρο βαρέως τύπου.

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ  ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΒΑΣ. ΡΟΥΧΩΤΑΣ	-Ο- Προϊστάμενος  Εφσταθιος Ευαγγελόπουλος Πολιτικός Μηχανικός ΠΕ	 Κωνσταντίνος Τσάνης Μηχανολόγος Μηχανικός Π.Ε.
	EFSTATHIOS EVANGELOP OULOS Digitally signed by EFSTATHIOS EVANGELOPOULOS Date: 2026.08.13 14:52:28 +03'00'	